

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Korosi

Korosi adalah degradasi atau penurunan mutu logam akibat reaksi kimia suatu logam dengan lingkungannya. Korosi merupakan masalah besar bagi bangunan dan peralatan yang menggunakan material dasar logam seperti gedung, jembatan, mesin, pipa, mobil, kapal dan lain sebagainya.

Ada dua macam proses korosi :

1. Korosi Proses Kimia

Merupakan serangan korosi secara langsung, tanpa adanya aliran listrik pada logam. Contohnya adalah berkaratnya baja dalam udara terbuka. Korosi oleh proses kimia biasanya menyebar secara merata pada seluruh permukaan logam.

2. Korosi Elektro Kimia

Oleh proses elektro kimia, pada permukaan logam akan terbentuk daerah-daerah anoda dan katoda, yang satu dengan yang lainnya dipisahkan oleh jarak-jarak tertentu. Karena potensial anoda “kurang mulia” atau tinggi drajatnya dibanding potensial katoda, maka akan terjadi arus listrik diantara kedua elektroda tersebut, electron-electron akan berpindah dari anoda ke katoda, sehingga anoda larut dan katoda mendapat perlindungan (*Amsori M Das, 2012*)

Peristiwa korosi terjadi akibat adanya reaksi kimia dan elektro kimia. Namun, untuk terjadinya peristiwa korosi terdapat beberapa elemen utama yang harus dipenuhi agar reaksi tersebut dapat berlangsung. Elemen-elemen utama tersebut adalah sebagai berikut:

a. Material

Dalam suatu peristiwa korosi, suatu material akan bersifat sebagai anoda. Anoda adalah suatu bagian dari suatu reaksi yang akan mengalami oksidasi. Akibat reaksi oksidasi, suatu logam akan

kehilangan elektron, dan senyawa logam tersebut ion berubah menjadi ion-ion bebas.

b. Lingkungan

Dalam suatu peristiwa korosi, suatu lingkungan akan bersifat sebagai katoda. Katoda adalah suatu bagian dari reaksi yang akan mengalami reduksi. Akibat reaksi reduksi, lingkungan yang bersifat katoda akan membutuhkan elektron yang akan diambil dari anoda. Beberapa lingkungan yang dapat bersifat katoda adalah Lingkungan air, atmosfer, gas, mineral acid, tanah, dan minyak.

c. Reaksi antara material dan lingkungan

Adanya reaksi antara suatu material dengan lingkungannya merupakan suatu persyaratan yang sangat penting dalam terjadinya suatu peristiwa korosi. Reaksi korosi hanya akan terjadi jika terdapat hubungan atau kontak langsung antara material dan lingkungan. Akibat adanya hubungan tersebut, akan terjadi reaksi reduksi dan oksidasi yang berlangsung secara spontan.

d. Elektrolit

Untuk mendukung suatu reaksi reduksi dan oksidasi dan melengkapi sirkuit elektrik, antara anoda dan katoda harus dilengkapi dengan elektrolit. Elektrolit menghantarkan listrik karena mengandung ion-ion yang mampu menghantarkan elektroequivalen force sehingga reaksi dapat berlangsung. (Tezar Prima Nurhamzah, 2011).

Korosi dapat terjadi karena adanya lingkungan yang korosif. Lingkungan ada dua Yaitu :

1. Lingkungan Korosi Kering

Adalah peristiwa korosi yang berlangsung tanpa adanya kelembaban atau cairan pada temperatur tinggi dimana beberapa senyawa kimia menyublim, mencair atau meleleh sehingga permukaan logam dapat terjadi keadaan antara fase logam dan cair atau leleh senyawa kimia. Korosi merupakan reaksi kimia murni karena tidak

adanya elektrolit maupun mediumnya dan biasanya terjadi pada temperatur tinggi. Korosi ini banyak terjadi pada tanur tinggi di pabrik besi baja atau pabrik semen.

2. Lingkungan Korosi Basah

Adalah suatu peristiwa basah berlangsung akibat lingkungan yang bersifat cair, uap dan kelembaban udara yang bercampur dengan gas-gas polusi. Korosi basah merupakan reaksi elektrokimia, karena adanya elektrolit dan medium yang menyebabkan timbulnya reaksi kimia dari perpindahan electron. Korosi basah banyak ditrmukan pada pabrik-pabrik pada umumnya.

Secara garis besar korosi ada dua jenis yaitu :

1. Korosi Internal

Yaitu korosi yang terjadi akibat adanya kandungan CO₂ dan H₂S pada minyak bumi, sehingga apabila terjadi kontak dengan air akan membentuk asam yang merupakan penyebab korosi.

2. Korosi Eksternal

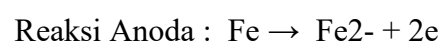
Yaitu korosi yang terjadi pada bagian permukaan dari system perpipaan dan peralatan, baik kontak udara bebas dan permukaan tanah, akibat adanya kandungan zat asam pada udara dari tanah (*Ismanto Alpha's 2009*).

2.2 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Laju Korosi

Umumnya problem korosi disebabkan oleh air, tetapi ada beberapa faktor selain air yang mempengaruhi laju korosi, diantaranya:

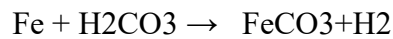
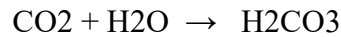
2.2.1 Faktor Gas Terlarut.

- a) Oksigen (O₂), adanya oksigen yang terlarut akan menyebabkan korosi pada metal seperti laju korosi pada mild stell alloys akan bertambah dengan meningkatnya kandungan oksigen. Reaksi korosi secara umum pada besi karena adanya kelarutan oksigen adalah sebagai berikut :



Reaksi katoda : $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow OH^-$

- b) Karbondioksida (CO_2), jika karbon dioksida dilarutkan dalam air maka akan terbentuk asam karbonat (H_2CO_3) yang dapat menurunkan pH air dan meningkatkan korosifitas, biasanya bentuk korosinya berupa pitting yang secara umum reaksinya adalah:



2.2.2 Faktor Temperatur

Penambahan temperatur umumnya menambah laju korosi walaupun kenyataannya kelarutan oksigen berkurang dengan meningkatnya temperatur. Apabila metal pada temperatur yang tidak uniform, maka akan besar kemungkinan terbentuk korosi.

2.2.3 Faktor pH

pH netral adalah 7, sedangkan $pH < 7$ bersifat asam dan korosif, sedangkan untuk $pH > 7$ bersifat basa juga korosif. Tetapi untuk besi, laju korosi rendah pada pH antara 7 sampai 13. Laju korosi akan meningkat pada $pH < 7$ dan pada $pH > 13$.

2.2.4 Faktor Bakteri Pereduksi atau Sulfat Reducing Bacteria (SRB)

Adanya bakteri pereduksi sulfat akan mereduksi ion sulfat menjadi gas H_2S , yang mana jika gas tersebut kontak dengan besi akan menyebabkan terjadinya korosi.

2.2.5 Faktor Padatan Terlarut

- a) Klorida (Cl^-), klorida menyerang lapisan mild steel dan lapisan stainless steel. Padatan ini menyebabkan terjadinya pitting, crevice corrosion, dan juga menyebabkan pecahnya aloys.
- b) Karbonat (CO_3^{2-}), kalsium karbonat sering digunakan sebagai pengontrol korosi dimana film karbonat diendapkan sebagai lapisan pelindung permukaan metal, tetapi dalam produksi minyak hal ini cenderung menimbulkan masalah scale.

- c) Sulfat (SO_4), ion sulfat ini biasanya terdapat dalam minyak. Dalam air, ion sulfat juga ditemukan dalam konsentrasi yang cukup tinggi dan bersifat kontaminan, dan oleh bakteri SRB sulfat diubah menjadi sulfide yang korosif (*M. Fajar sidiq, 2013*).

2.3 Jeni-Jenis Korosi

Kebanyakan logam ada secara alami sebagai bijih-bijih yang stabil dari oksida-oksida, karbonat atau sulfida. Diperlukan energi untuk mengubah bijih logam menjadi sesuatu yang bermanfaat. Korosi hanyalah perjalanan sifat pembalikan satu proses yang tidak wajar kembali kepada suatu keadaan tenaga yang lebih rendah.

Secara umum, tipe dari korosi dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

2.3.1 Korosi Seragam/merata (Uniform Corrosion)

Korosi seragam merupakan korosi dengan serangan merata pada seluruh permukaan logam. Korosi terjadi pada permukaan logam yang terekspos pada lingkungan korosif.

2.3.2 Korosi dua logam (Galvanic corrosion)

Korosi galvanik terjadi jika dua logam yang berbeda tersambung melalui elektrolit sehingga salah satu dari logam tersebut akan terserang korosi sedang lainnya terlindungi dari korosi. Untuk memprediksi logam yang terkorosi pada korosi galvanic dapat dilihat pada deret galvanik

2.3.3 Korosi Celah (Crevice corrosion)

Mirip dengan korosi galvanik, dengan pengecualian pada perbedaan konsentrasi media korosifnya. Celah atau ketidak teraturan permukaan lainnya seperti celah paku keling (rivet), baut, washer, gasket, deposit dan sebagainya, yang bersentuhan dengan media korosif dapat menyebabkan korosi terlokalisasi

2.3.4 Korosi Sumuran (*pitting corrosion*)

Korosi sumuran terjadi karena adanya serangan korosi lokal pada permukaan logam sehingga membentuk cekungan atau lubang pada permukaan logam. Korosi logam pada baja tahan karat terjadi karena rusaknya lapisan pelindung (*passive film*)

2.3.5 Retak Pengaruh Lingkungan (*environmentally induced cracking*)

Merupakan patah getas dari logam paduan ulet yang beroperasi di lingkungan yang menyebabkan terjadinya korosi seragam. Ada tiga jenis tipe perpatahan pada kelompok ini, yaitu : stress corrosion cracking (SSC), corrosion fatigue cracking (CFC), dan hydrogen-induced cracking (HIC)

2.3.6 Kerusakan Akibat Hidrogen (*Hydrogen damage*)

Kerusakan ini disebabkan karena serangan hydrogen yaitu reaksi antara hydrogen dengan karbida pada baja dan membentuk metana sehingga menyebabkan terjadinya dekarburasi, rongga, atau retak pada permukaan logam. Pada logam reaktif seperti titanium, magnesium, zirconium dan vanadium, terbentuknya hidrida menyebabkan terjadinya penggetasan pada logam.

2.3.7 Korosi Antar Butir (*intergranular corrosion*)

Korosi yang menyerang pada batas butir akibat adanya segregasi dari unsur pasif seperti krom meninggalkan batas butir sehingga pada batas butir bersifat anodic

2.3.8 Dealloying

Dealloying adalah lepasnya unsure- unsur paduan yang lebih aktif (anodik) dari logam paduan, sebagai contoh : lepasnya unsur seng atau Zn pada kuningan ($\text{Cu} - \text{Zn}$) dan dikenal dengan istilah densification.

2.3.9 Korosi Erosi

Korosi erosi disebabkan oleh kombinasi fluida korosif dan kecepatan aliran yang tinggi. Bagian fluida yang kecepatan alirannya rendah akan mengalami laju korosi rendah, sedangkan fluida kecepatan tinggi menyebabkan terjadinya erosi dan dapat menggerus lapisan pelindung sehingga mempercepat korosi.

2.3.10 Korosi Aliran (*Flow induced Corrosion*)

Korosi Aliran digambarkan sebagai efek dari aliran terhadap terjadinya korosi. Meskipun mirip, antara korosi aliran dan korosi erosi adalah dua hal yang berbeda. Korosi aliran adalah peningkatan laju korosi yang disebabkan oleh turbulensi fluida dan perpindahan massa akibat dari aliran fluida diatas permukaan logam. Korosi erosi adalah naiknya korosi dikarenakan benturan secara fisik pada permukaan oleh partikel yang terbawa fluida (*M. Fajar sidiq, 2013*).

2.4 Definisi Baja Karbon

Baja merupakan paduan yang sebagian besar terdiri dari unsur besi dan karbon 0,2% - 2,14%. Selain itu juga mengandung unsure-unsur lain seperti sulfur, fosfor, silikon, mangan, karbon dan sebagian kecil oksigen, nitrogen dan alumunium. Namun unsur-unsur ini hanya dalam presentase kecil. Sifat baja karbon dipengaruhi oleh presentase karbon dan struktur mikro. Sedangkan struktur mikro pada baja karbon dipengaruhi oleh perlakuan panas dan komposisi baja. Karbon dengan campuran unsur lain dalam baja dapat meningkatkan nilai kekerasan, tahan gores dan tahan suhu (sifat Mekanik). Unsur paduan utama baja adalah karbon, dengan ini baja dapat digolongkan menjadi tiga yaitu baja karbon rendah, baja karbon sedang, dan baja karbon tinggi. (*Amanto, 1999*).

Fungsi karbon dalam baja adalah sebagai unsur pengeras dengan mencegah dislokasi bergeser pada kisi kristal (crystal lattice) atom besi. Baja karbon ini dikenal sebagai baja hitam karena berwarna hitam, banyak digunakan untuk peralatan pertanian misalnya sabit dan cangkul.

Unsur paduan lain yang biasa ditambahkan selain karbon adalah titanium, krom (chromium), nikel, vanadium, cobaltdan tungsten (wolfram). Dengan memvariasikan kandungan karbon dan unsur paduan lainnya, berbagai jenis kualitas baja bisa didapatkan. Penambahan kandungan karbon pada baja dapat meningkatkan kekerasan (hardness) dan kekuatan tariknya (tensile strength), namun di sisi lain membuatnya menjadigetas (brittle) serta menurunkan keuletannya (ductility) (Anonimous A, 2012).

Klasifikasi dari baja karbon dapat lihat pada table 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1. Klasifikasi Baja Karbon.

Jenis dan Kelas		Kadar karbon (%)	Kekuatan luluh (kg/mm ²)	Kekuatan tarik (kg/mm ²)	Perpanjangan (%)	Kekerasan Brinell	Penggunaan
Baja karbon rendah	↑Baja lunak khusus	0,08	18–28	32–36	40–30	95–100	pelat tipis
	Baja sangat lunak	0,08–0,12	20–29	36–42	40–30	80–120	batang, kawat
	Baja lunak	0,12–0,20	22–30	38–48	36–24	100–130	Konstruksi umum.
	↓Baja setengah lunak	0,20–0,30	24–36	44–55	32–22	112–145	
Baja karbon sedang	↑Baja setengah keras	0,30–0,40	30–40	50–60	30–17	140–170	Alat-alat mesin.
Baja Karbon tinggi	↓Baja keras	0,04–0,50	34–46	58–70	26–14	160–200	Perkakas
	Baja sangat keras	0,50–0,80	36–47	65–100	20–11	180–235	Rel, pegas, dan kawat piano

Sumber: Teknologi Pengelasan Logam, Wiryosumarto dan Okumura, 2000

Berdasarkan tingkatan banyaknya kadar karbon dalam baja, digolongkan menjadi tiga tingkatan :

a. Baja karbon rendah (*low carbon steel*)

Yaitu baja yang mengandung karbon antara 0,10 – 0,30 %. Baja karbon rendah dalam perdagangan dibuat dalam bentuk pelat, profil, batangan untuk keperluan tempa, pekerjaan mesin, dan lain-lain.

b. Baja karbon sedang (*medium carbon steel*)

Baja ini mengandung karbon antara 0,30 – 0,80 %. Di dalam perdagangan biasanya digunakan sebagai alat perkakas, baut, poros engkol, roda gigi, ragum, pegas, dan lain-lain.

c. Baja karbon tinggi (*high carbon steel*)

Baja ini mengandung karbon diatas 0,80 % Baja karbon ini banyak digunakan untuk keperluan pembuatan alat konstruksi yang berhubungan dengan panas yang tinggi atau dalam penggunaannya akan menerima dan mengalami panas misalnya : landasan, palu, gergaji, pahat, kikir, bor, dan sebagainya.

2.5 Baja Karbon Sedang EMS 45

Baja EMS 45 adalah salah satu dari sekian banyak jenis baja yang dijual dipasaran. Harganya yang murah dan mudah didapatkan, mudah untuk dimesin dan di bentuk juga memiliki ketahanan terhadap abrasi serta kekuatan mekanik dengan kualitas yang baik menyebabkan penggunaannya meningkat sebagai perkakas atau alat bantu dalam kehidupan manusia, diantaranya digunakan untuk alat-alat rumah tangga, alat-alat pertanian, peralatan-peralatan tangan, roda gigi, poros engkol, baut, ragum dan perkakas lainnya. Untuk aplikasi yang khusus baja ini sering diberikan perlakuan panas.



Gambar 2.1 Baja Karbon Sedang EMS 45

Berdasarkan DIN C45 dan AISI/SAE/ASTM 1045, baja ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut : karbon (C) 0,42 % - 0,50%, silisium (Si) maksimal 0,4 %, mangan (Mn) 0,5 % - 0.80%. Temperatur soft annealing 700⁰C, temperatur annealing 700⁰C, temperatur normalizing 840⁰C - 870⁰C, temperatur hardenig 820⁰C - 870⁰C. dengan media pendingin air didapatkan harga kekerasan setelah dikeraskan 57 ± 3 HRC (PT. BOHLER BAJA, SURABAYA).

2.6 Laju Korosi

Laju korosi adalah kecepatan rambatan atau kecepatan penurunan kualitas bahan terhadap waktu. Dalam perhitungan laju korosi, satuan yang biasa digunakan adalah mm/th (standar internasional) atau mill/year (mpy, standar British). Tingkat ketahanan suatu material terhadap korosi umumnya memiliki nilai laju korosi antara 1 – 200 mpy. Pada tabel 1. di bawah ini adalah penggolongan tingkat ketahanan material berdasarkan laju korosinya (Yudha Kurniayan Afandi, 2015)

Tabel 2.3. Tabel hubungan laju korosi dan ketahanan korosi

Relative Corrosion Resistance	Approximate metric equivalent				
	Mpy	mm/year	µm/yr	nm/yr	pm/sec
Outstanding	< 1	< 0.02	< 25	< 2	< 1
Excellent	1 – 5	0.02 – 0.1	25 – 100	2 – 10	1 – 5
Good	5 – 20	0.1 – 0.5	100 – 500	10 – 50	5 – 20
Fair	20 – 50	0.5 – 1	500 – 1000	50 – 100	20 – 50
Poor	50 – 200	42125	1000 – 5000	150 – 500	50 – 200
Unacceptable	200+	5+	5000+	500+	200+

2.7 Pengukuran Laju Korosi Dengan Weight Loss

Perhitungan kehilangan berat (weight loss) dilakukan dengan melakukan selisih antara berat awal dan berat akhir terlihat pada rumus perhitungan kehilangan berat.

$$W = W_0 - W_A$$

W = Selisih berat (gram)

W₀ = Berat sebelum diuji (gram)

W_A = Berat setelah diuji (gram)

Perhitungan laju korosi dapat dilakukan dengan melihat rumus laju korosi erosi secara umum.

$$\text{Laju korosi erosi (mpy)} = (K \times W) / (A \times T \times D)$$

K = Konstanta ($3,45 \times 10^6$)

T = Waktu (jam)

A = Luas permukaan logam (cm²)

D = Densitas logam (7,805 gr/cm³)

W = Kehilangan berat (gram)

Principle and Prevention Of Corrosion, Denny A. Jones hal 3, 1992

2.8 Kekerasan

Pengujian kekerasan adalah salah satu pengujian dari sekian banyak pengujian yang dipakai, karena dapat dilakukan pada benda uji yang relative kecil tanpa kesukaran mengenai spesifikasi benda uji. Pengujian yang banyak dipakai adalah dengan cara menekan penekanan tertentu kepada uji dengan beban tertentu dan mengukur bekas hasil penekanan yang terbentuk diatasnya (*surdia,2000*).

2.9 Pengujian Vickers

Pengujian yang lazim digunakan dalam menentukan tingkat kekerasan bahan adalah dengan metode uji kekerasan vickers. Uji vickers dikembangkan di inggris tahun 1925an. Dikenal juga sebagai *Diamond pyramid hardness test* (DPH). Uji kekerasan vickers menggunakan indentor piramida intan, besar sudut antar permukaan piramida intan yang saling berhadapan adalah 136 derajat. Ada dua rentang kekuatan yang berbeda , yaitu micro (10g-1000g) dan macro (1g-100g).

Standart :

- ASTM E 384 – Rentang micro (10g – 1000g)
- ASTM E 92 – Rentang macro (1g – 100g)
- ISO 6507 – Rentang micro dan macro

Cara pengujian vickers

1. Persiapan alat dan bahan pengujian

- a. Mesin uji kekerasan Vickers (*Vickers Hardness Test*)
 - b. Indentor piramida intan (*diamond pyramid*)
 - c. Benda uji yang sudah digerinda
 - d. Amplas halus
 - e. Stop watch
2. Indentor di tekan ke benda uji / material dengan gaya tertentu. (rentang micro 10g – 1000g dan rentang macro 1g – 100g)
 3. Tunggu hingga 10 – 20 detik (biasanya 15 detik)
 4. Bebaskan gaya dan lepaskan indentor dari benda uji
 5. Ukur 2 diagonal lakukan persegi (belah ketupat) yang terjadi menggunakan mikroskop pengukur. (ukur dengan teliti dan cari rata – ratanya)
 6. Masukkan data – data tersebut ke rumus

Rumus perhitungan pengujian metode Vickers

$$HV = \frac{1,854 \cdot P}{d^2} =$$

2.10 Gambaran Umum Larutan

2.10.1 Asam Sulfat (H_2SO_4)

Larutan elektrolit aki adalah larutan senyawa dalam air yang dapat menghasilkan ion-ion positif negative. Larutan asam belerang (H_2SO_4) adalah elektrolit yang digunakan pada aki. Larutan H_2SO_4 di dalam air dapat menghasilkan ion positif hydrogen ($2H^+$) dan ion negative sulfat (SO_4^-).

Berat jenis larutan H_2SO_4 yang dibutuhkan untuk pengisian kedalam sel aki adalah $1,190 \text{ gr/cm}^3$ pada temperatur 15°C (59°F). Berat jenis (BD) larutan H_2SO_4 dalam sel aki kondisi terisi penuh adalah antara $1,205 - 1,215 \text{ gr/cm}^3$ pada temperatur 15°C (59°F)



Gambar 2.2 air accu (H_2SO_4)

2.10.2 Air Garam (NaCl)

Garam seperti yang kita kenal sehari-hari dapat didefinisikan sebagai suatu kumpulan senyawa kimia yang bagian utamanya adalah Natrium Klorida ($NaCl$) dengan zat-zat pengotor terdiri dari $CaSO_4$, $MgSO_4$, $MgCl_2$, dan lain-lain (Marihati dan Muryati, 2008). Garam dapat diperoleh tiga macam yaitu penguapan air laut dengan sinar matahari, penambangan batuan garam (*rock salt*) dan dari sumur air garam (*brine*). Garam hasil tambang berbeda-beda dalam komposisinya. Tergantung pada lokasi namun biasanya mengandung lebih dari 95% $NaCl$. Proses produksi di Indonesia pada umumnya dilakukan dengan metode penguapan air laut dengan sinar matahari.



Gambar 2.4 Garam ($NaCl$)

2.11 Pemakaian Lapis Pelindung

Material atau Bahan yang umum dipakai sebagai lapis pelindung baja adalah :

- a. Pengecatan/ Cat khusus
- b. Melumuri dengan oli atau minyak
- c. Melapisi dengan plastik
- d. Melapisi dengan timah (Tin Plating)
- e. Melapisi dengan krom (chroming Plating)
- f. Mortar (adukan) beton
- g. Lapis logam tahan korosi

Material atau bahan tersebut di atas masing – masing mempunyai kelebihan dan kekurangan, dan pemakaiannya tergantung dari lingkungan serta fungsi konstruksi yang dilindungi. Daya tahan lapis pelindung tergantung dari ketahanan dasar serta daya lekatnya pada permukaan baja.

Cat merupakan lapis pelindung yang mudah rusak oleh suhu tinggi, oleh karena itu cat hanya digunakan pada suhu yang lebih rendah dari titik didih air. Agar cat dapat melekat dengan baik maka bahan yang akan dilindungi harus dibersihkan permukaannya dari kotoran seperti : debu, karat, minyak dan lain sebagainya. Disamping itu daya lekat cat dapat ditingkatkan dengan mengkasarkan permukaan baja, karena dapat memperluas bidang kontak yang akan dilindungi. Pengkasaran permukaan dilakukan dengan cara penyemprotan dengan pasir silica (sand blasting). Setelah itu permukaan baja mulai dicat dengan urutan sebagai berikut:

- a. Cat dasar (primer)

Lapisan cat primer ini berfungsi untuk menutup permukaan baja, mencegah serangan korosi serta menjamin pelekatan yang baik untuk lapisan cat berikutnya. Untuk primer, warna serta mengkilatnya cat tidak diperlukan, baru pada lapis cat akhir diperlukan kekerasan serta warna yang baik.

b. Cat antara (intermediate coat)

Lapisan antara harus cukup tebal (sebagai pelindung cat dasar), tahan terhadap zat kimia agresif dan merupakan lapis pengikat yang merata antara primer dengan finish coat.

c. Cat akhir (finish coat)

Karena langsung terlihat, maka cat ini harus mempunyai warna yang menarik, tahan terhadap zat kimia, permukaannya halus dan licin agar mudah dibersihkan.

Pencegahan korosi dengan cara pengecatan, umumnya digunakan pada bangunan baja untuk industri, jembatan rangka baja, jembatan komposit gelagar baja lantai beton.

Melamuri besi dengan minyak oli, salah satu cara yang banyak digunakan untuk melindungi besi/baja pada perkakas dan mesin-mesin sehingga bisa mengurangi atau menahan daripada serangan korosi.

Melapisi besi/baja dengan plastik akan mencegah kontak antara besi dengan air dan uap air. Perlindungan dengan cara ini biasanya dilakukan pada rak piring, rantai besi pagar dll.

Pelapisan dengan timah (Tin Plating) digunakan karena timah termasuk logam tahan korosi. Pelapisan timah di gunakan untuk melapisi besi pada kaleng-kaleng kemasan makanan, misal susu kaleng, kelemahan sistem ini adalah cara pelindungannya hanya efektif selama lapisan timah masih utuh atau tidak rusak, misalnya tergores.

Pelapisan dengan Krom (Chroming Plating), pelapisan dengan krom selain berfungsi melindungi besi/baja dari korosi, juga dapat memperbagus penampilan karena krom bersifat mengilap. Mortar (adukan) beton sebagai pelapis pelindung, umumnya digunakan pada bangunan baja yang berada di lingkungan air.

Mortar beton dipakai untuk menutup bagian baja yang berada di atas elevasi terendah air surut. Adukan beton dibuat dari campuran batu pecah halus, pasir dan semen Portland dari jenis yang cepat mengeras.

Telah diketahui bahwa mortar beton merupakan medium yang alkalis (basa), dimana dalam medium ini baja menjadi pasif terhadap korosi atau dengan kata lain : dalam suasana basa, baja tidak akan terserang korosi.

Untuk perlindungan korosi dapat juga dilakukan pelapisan baja dengan logam. Yang telah dikenali adalah, beberapa cara pelapisan seng (Zn) pada baja, antara lain:

- a. Pelapisan dengan seng secara electrolysis
- b. Mencelupkan bahan baja kedalam cairan seng panas (hotdip galvanizing). Sistem ini dipakai pada jembatan rangka baja buatan Inggris, Australia atau Nederland.
- c. Pelapisan baja dengan cara pengecatan dengan “zinc rich paint”
(Amsori M. Das, 2012).

2.12 Lapis Pelindung Pinox Nippon Paint

Nippon Paint adalah perusahaan manufaktur cat pertama Didirikan sejak tahun 1881 dan pelopor industri cat di Jepang. Saat ini, Nippon Paint merupakan pemimpin pasaran cat di Jepang. Nippon Paint berekspansi dengan cepat ke negara-negara lainnya. Salah satunya, Nippon Paint Indonesia yang berdiri pada tahun 1969. Saat ini, Nippon Paint identik dengan produk berkualitas tinggi dan terobosan yang inovatif, yang menjadikan Nippon paint sebagai merek cat nomor satu di kawasan Asia Pasifik. Sejalan dengan komitmen untuk menyediakan solusi cat dan pelapis yang total untuk konsumen yang beragam, Nippon Paint menawarkan berbagai pilihan produk dan ribuan warna. Sebagai pemimpin industri cat, Nippon Paint juga berkomitmen untuk memberikan kualitas terbaik melalui penelitian dan pengembangan di bawah quality control yang ketat. Dan Nippon Paint berkomitmen untuk menyediakan produk berkualitas tinggi secara global.



Gambar 2.5 Lapis Pelindung PiloX Nippon Paint

PYLOX adalah cat semprot legendaris berkualitas tinggi terbuat dari bahan modifikasi akrilik. Memiliki keunggulan cepat kering, hasil yang keras, daya lekat sangat kuat dan daya kilap tinggi. Tersedia ratusan pilihan warna untuk berbagai macam hasil akhir, anti-pudar serta tahan lama. Dengan Precision Nozzle Technology yang mempermudah aplikasi, tidak macet dan menghasilkan semprotan yang lebih halus dan akurat di atas berbagai macam substrat seperti besi, kayu, plester, dan dinding.

Penampilan	: tersedia Doff dan Metallic
Warna	: Lihat kartu warna
Waktu kering	
Kering sentuh	: 10 menit tergantung dari sirkulasi, suhu dan kelembaban udara
Kering sempurna	: 20-30 menit

2.12 Penelitian Terdahulu

adalah untuk dapat memprediksikan peristiwa korosi yang terjadi maka dilakukan dengan percobaan pada specimen baja dengan spesifikasi yang jelas yaitu dengan komposisi C : 0,45% Si : 0,30% Mn : 0,70%. Spesimen baja dipilih dengan criteria dan sifat mekanisnya mendekati sifat mekanis plat penyangga accu.

System perlindungan yang diberikan berupa pengecatan dan pelapisan dengan chrom. Sedangkan larutan percobaan yang digunakan adalah air accu dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%.

Untuk mendapatkan hasil penelitian dan perhitungan yang diharapkan serta membuktikan kebenaran dari hipotesa yang ada, digunakan

perhitungan statistic dengan metode Rancang Acak Lengkap Faktorial (RAL Faktorial) yang dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (Uji BNT). Sebagai hasil akhir dari penelitian/percobaan adalah jenis pelindung yang digunakan mempengaruhi laju korosi ini dibuktikan dengan adanya perbedaan nilai laju korosi. Semakin tinggi konsentrasi larutan H_2SO_4 akan menambah laju korosi. Laju korosi terendah adalah dengan menggunakan lapisan chrom.

